



**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AQUICULTURA**

**Luan Reck Goulart**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM AQUICULTURA  
MANEJO REPRODUTIVO**

**URUGUAIANA-RS**

**2019**

**LUAN RECK GOULART**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM AQUICULTURA  
MANEJO REPRODUTIVO**

Relatório de Estágio apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Aquicultura da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Aquicultura.

Orientador: Prof. Dr. Fabio de Araújo Pedron

**URUGUAIANA-RS**

**2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

G694m Goulart, Luan Reck  
Manejo reprodutivo / Luan Reck Goulart.  
39 p.

Tese(Doutorado)-- Universidade Federal do Pampa,  
AQUICULTURA, 2019.

"Orientação: Fabio de Araújo Pedron Pedron".

1. Manejo. 2. Piscicultura. 3. Reprodução. 4. Hormônio. 5.  
Desova. I. Título.

**LUAN RECK GOULART**

**ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM AQUICULTURA  
MANEJO REPRODUTIVO**

Relatório de Estágio apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Aquicultura da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Aquicultura.

Orientador: Prof. Dr. Fabio de Araújo Pedron

Aprovada em 03 de Julho de 2019.

**BANCA EXAMINADORA:**



---

Prof. Dr. Fabio de Araújo Pedron

Orientador

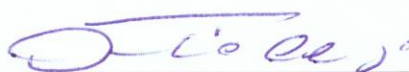
(UNIPAMPA)



---

Prof. Dra. Alessandra Sayuri Kikuchi Tamajusuku Neis

(UNIPAMPA)



---

Prof. Dr. Antônio Cleber da Silva Camargo

(UNIPAMPA)

## RESUMO

O desenvolvimento e o potencial do setor aquícola no Brasil cresce cada vez mais ano após ano, por ser um país com grande abundância de recursos hídricos, além do excelente clima e suas condições favoráveis para o cultivo. A condição de reprodução de um animal aquático é um fator de luxo no ambiente e no sistema, sendo somente possível quando todos parâmetros estiverem ideais para tal espécie que irá se reproduzir. Este trabalho tem como objetivo descrever as atividades que foram realizadas no estágio curricular supervisionado no Centro de Tecnologia em Pesca e Aquicultura (CTPA), localizado na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Uruguaiana-RS. Sendo por sua vez um setor utilizado para aprendizagem de alunos do campus e especialmente para alunos do curso superior de Tecnologia em Aquicultura e seus demais. O estágio teve duração de três meses, realizado no período de 04 de setembro a 05 de dezembro de 2018, houve a realização de atividades destinadas ao estagiário, conforme necessidade do local, sendo supervisionadas pelo técnico Sr. Cristiano Stefanello, juntamente com o coordenador do curso Dr. Antônio Cleber Camargo e o professor orientador Dr. Fabio de Araújo Pedron. Ao decorrer do estágio foram realizadas atividades periódicas de qualidade de água, manejo de viveiros como limpeza, desinfecção, adubação entre outros, também foi realizado a captura, seleção, biometria e por fim a reprodução dos animais. Desta forma durante o estágio pude colocar em prática todos conhecimentos adquiridos em sala de aula para que pudesse buscar o aperfeiçoamento das atividades propostas relacionando com as novas experiências vivenciadas no setor aquícola.

Palavras-chaves: manejo, piscicultura, reprodução

## ABSTRACT

The development and potential of the aquaculture sector in Brazil grows more and more year after year, for being a country with great abundance of water resources, besides the excellent climate and its favorable conditions for the cultivation. The reproduction condition of an aquatic animal is a luxury factor in the environment and the system, being only possible when all parameters are ideal for that species that will reproduce. This work aims to describe the activities carried out in the supervised curricular stage at the Centro de Tecnologia em Pesca e Aquicultura (CTPA), located in Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), campus Uruguaiana-RS. In turn, it is an area used to learn students from the campus and especially to students of Aquaculture Technology and others. The internship lasted three months, from September 04 to December 5, 2018, where activities were carried out pre-assigned to the trainee, according to the need of the place being ministered by the technician Sr. Cristiano Stefanello together with the course coordinator Dr. Antônio Cleber Camargo and the teacher advisor Dr. Fabio de Araújo Pedron. During the internship, periodic water quality activities were carried out, management of nurseries such as cleaning, disinfection, fertilization and others, was also carried out the capture, selection, biometrics and finally the reproduction of animals. In this way during the internship I was able to put into practice all the knowledge acquired in the classroom so that I could seek the improvement of the proposed activities in relation to the new experiences lived in the aquaculture sector.

Key words: management, pisciculture, reproduction

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagem aérea do Centro de Tecnologia em Pesca e Aquicultura da UNIPAMPA.....	13
Figura 2. Imagem de satélite da área dos viveiros do CTPA .....	14
Figura 3. Espécies de peixes criadas no CTPA .....	16
Figura 4. Tanque dos reprodutores .....	18
Figura 5. Captura dos reprodutores .....	18
Figura 6. Seleção de reprodutores no CTPA.....	19
Figura 7. Transporte de peixes feito por Transfish (A) e Sacolas plásticas com oxigenação extra (B) .....	20
Figura 8. Leitor e Microchips que foram utilizados na marcação dos peixes ...	21
Figura 9. Microchips (A) e Escâner (B) utilizados na chipagem .....	22
Figura 10. Aplicação do microchip na nadadeira dorsal do peixe reprodutor ...	23
Figura 11. Local e matérias para aplicação dos microchips .....	24
Figura 12: Eixo hormonal .....	25
Figura 13. Peixes em tanques de cimento a espera da dose hormonal.....	26
Figura 14. Chorulon® 5000 UI utilizado na indução hormonal .....	27
Figura 15. Diversos locais de aplicação do hormônio. ....	29
Figura 16. Tanque de cimento com kakabans instalados .....	30
Figura 17. Ovos aderidos ao kakaban.....	31
Figura 18. Aclimatação dos ovos das Carpas que serão postas no viveiro .....	32
Figura 19. Kakabans instalados nos cantos do viveiros .....	33
Figura 20. Medição de transparência do viveiro com o auxílio do disco de secchi .....	34
Figura 21. Medição de temperatura e Oxigênio dissolvido na água.....	35
Figura 22. Carpas com aproximadamente 20 no viveiro escavado.....	36

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	9
2 OBJETIVOS .....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos .....	12
3 LOCAL DO ESTÁGIO .....	13
3.1 Espécies de peixes criadas .....	16
4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	17
4.1 Captura, seleção e transporte dos reprodutores.....	17
4.2 Identificação, pesagem e marcação dos reprodutores .....	21
4.3 Indução hormonal .....	24
4.3.1 Preparação do hormônio.....	27
4.3.2 Locais de aplicação do hormônio.....	28
4.4 Desova.....	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	36
REFERÊNCIAS.....	38



## 1 INTRODUÇÃO

No momento do contexto global com o crescimento populacional, aumento da renda e a crescente busca por alimentos cada vez mais saudáveis aos pratos de uma população exigente, cresce significativamente a demanda do pescado. Sendo uma alternativa alimentar de elevado valor nutricional, o peixe contém um bom valor protéico de alta qualidade que são muito importantes ao organismo humano (FAO, 2010).

Desta forma a aquicultura entra com um papel fundamental de suprimento desta demanda global, passando a elevar o consumo de espécies que eram consumidas somente através da pesca amadora e agora passam a ter a própria produção sendo produzida e comercializada cada vez em maior quantidade podendo ampliar a área de preços, tornando a carne mais acessível para o consumidor, dando o aumento da comercialização de pescado (FAO, 2010).

Segundo a FAO, (2010) de forma geral a piscicultura é definida como o cultivo ou criação de peixes em um sistema controlado. As formas de sistemas de produção em uma piscicultura podem ser divididas em três tipos: extensiva, semi-intensiva e intensiva; sendo os três sistemas mais usuais. A aquicultura quando praticada de forma correta prioriza o aproveitamento de áreas com espaços alagados tais como rios, lagos, represas, mangues entre outros, tornando-se uma prática do bem, que gera pouco efluente ao meio ambiente, auxiliando assim na diminuição da pesca predatória prestada da ação humana.

O Brasil tem extremas condições favoráveis para a prática da piscicultura, pois tem um clima muito benéfico que ajuda no crescimento dos peixes, assim como a grande produção de grãos como soja, milho, trigo entre outros que podem gerar a matéria prima para a produção de ração (BOZANO, 2002; KUBITZA, 2004).

A atividade de piscicultura tem fundamentos em três conceitos básicos: desenvolvimento social, conscientização ambiental e viabilidade econômica (VINATEAE, 1998). Socialmente, permite o trabalho da comunidade, também a utilização de áreas que não possuem capacidade para outros tipos de criação, gerando assim uma segurança alimentar do meio rural (FAO, 2010).

Economicamente tem uma alta produtividade rentável por m<sup>2</sup>, promovendo um pescado com boa qualidade e um bom preço. Atualmente no Brasil existem grandes indústrias que produzem tilápias em tanques-redes, sendo responsável por grande parte do peixe vendido para dentro e fora do país (HAWART et al., 2007).

Ambientalmente a utilização das espécies nativas é o melhor caminho para a preservação da fauna aquática. No Brasil a produção de tilápias representa 39% do total de pescado produzido nas pisciculturas. Com toda essa demanda dos pescados no Brasil, alguns impedimentos ainda existem para que o desenvolvimento da aquicultura brasileira possa crescer. Entre esses estão: qualidade e preço dos juvenis; qualidade e preço das rações; ineficiência dos programas de desenvolvimento adequados por parte do poder público; um elevado custo por assistência técnica privada; problemas com doenças; conflitos sociais; questões ambientais; dificuldades para regularização e licenciamento dos empreendimentos; falta de organização da cadeia produtiva; falta de linhas de crédito específicas; elevada carga tributária.

Esses fatores acabam por elevar o custo da produção brasileira tornando o produto menos competitivo no mercado mundial (MPA, 2010).

Por meio de diversas pesquisas realizadas ao longo dos anos, o conhecimento da fisiologia da reprodução que está ligada ao estudo da biologia dos peixes permite cada vez mais a determinação dos melhores procedimentos de manejo que fornecem a maturação gonadal dos peixes criados em cativeiro, bem como a indução dos processos de maturação final dos gametas e a subsequente fertilização (ZANIBONI FILHO & WEINGARTNER, 2007).

A eficiência da reprodução de diferentes espécies de peixes depende de diversos fatores que agem conjuntamente para que a reprodução possa resultar em uma boa quantidade de larvas saudáveis e sadias. Destes diversos fatores que podemos levar em conta para uma boa ou má reprodução podem ser citados cuidados que vão desde o manuseio e manutenção dos reprodutores no período de reprodução até cuidados relacionados com os ovos pós-fertilização.

QUEROL, (2013) diz que para a seleção de matrizes e reprodutores é necessário que sejam seguidos 4 passos importantes como; Sexagem: Deve ser feita a identificação dos machos e das fêmeas antes do manejo reprodutivo,

caracterizando cada espécie com sua morfologia, coloração entre outras: Comprimento e peso: Verificar se os peixes já atingiram o tamanho ou peso mínimo reprodutivo referente a sua espécie; Idade: Identificar se os peixes já atingiram a sua idade reprodutiva; Estádio de maturação gonadal: Através da análise dos ovócitos identificar se os indivíduos já estão maduros e aptos à reprodução.

MURGAS (2011), pensa que a piscicultura brasileira vai se possibilitar de expandir somente no momento em que as técnicas reprodutivas naturais e artificiais dos peixes se consolidarem no cenário. No momento em que o processo reprodutivo dos peixes ficarem claras tendo em vista a importância da escolha da espécie que será induzida no processo reprodutivo condizerem com as características físicas do ambiente onde posteriormente será criado, tendo uma adoção do manejo adequado para cada espécie.

Os processos fisiológicos envolvidos na reprodução de peixes incluem a diferenciação das gônadas, gametogênese, liberação de gametas fertilização e eclosão dos ovos. Todos estes eventos da cascata reprodutiva são controlados por inúmeros fatores endócrinos ao longo do eixo Hipotálamo-Hipófise-Gônadas. Estes eventos também interagem com outras importantes funções fisiológicas, tais como a nutrição, crescimento e respostas a fatores de estresse.

Fatores abióticos também podem interferir diretamente em todas fases do processo reprodutivo, agindo individualmente, como por exemplo, a mudança de temperatura, parâmetros da oxigenação da água por consequência da diminuição de temperatura da água no mesmo ambiente (Cossins e Crawford, 2005).

Os fatores abióticos podem agir como desencadeadores da reprodução, sendo determinante no período e no sucesso reprodutivo na maioria dos peixes.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Este relatório tem como principal objetivo relatar as práticas e conhecimentos adquiridos durante a realização do estágio curricular supervisionado em Aquicultura, no Centro de Tecnologia em Pesca e Aquicultura na Universidade Federal do Pampa - *campus* Uruguaiana.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Manejo e Captura dos reprodutores;
- Manejo de seleção dos reprodutores;
- Auxílio na identificação e chipagem dos peixes;
- Auxílio na indução hormonal;
- Manejo de desova.

### 3 LOCAL DO ESTÁGIO

O estagio curricular foi realizado na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) *campus* Uruguaiana, no Centro de Tecnologia em Pesca e Aquicultura - CTPA (Figura 1), que encontra-se localizado na BR 472 - KM 585, no município de Uruguaiana-RS.

Figura 1. Imagem aérea do Centro de Tecnologia em Pesca e Aquicultura da UNIPAMPA



Fonte: <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/aquicultura>

O local das práticas de estágio é constituído por 52 viveiros, dois tanques australianos e um reservatório de água (barragem), sendo eles divididos em quatro grupos de manejos (Figura 2):

- Grupo 1, são constituídos por 10 viveiros mistos, com paredes de alvenaria e com o fundo de terra, medindo o menor viveiro 180,4m<sup>2</sup> e o maior 424,8m<sup>2</sup>, todos com profundidade na parte rasa de 1m e parte funda 2m;

- Grupo 2, são constituídos por 16 tanques de alvenaria, medindo 2 por 2,5m<sup>2</sup> e com uma profundidade média de 1m;

- Grupo 3, são constituídos por 12 tanques de alvenaria, medindo entre 2m e 1m<sup>2</sup>, com profundidade média de 2m;
- Grupo 4, são constituídos por 14 viveiros totalmente de terra, medindo o menor viveiro 331,75m<sup>2</sup> e o maior 3318,80m<sup>2</sup>.

Figura 2. Imagem de satélite da área dos viveiros do CTPA



Fonte: <https://sites.unipampa.edu.br/laboratoriosuruguaiana>

O fornecimento de água para todos esses tanques vem de uma barragem, com área de 5 hectares, ela está localizada acima do nível de todos viveiros, a mesma água pode ser destinada aos tanques australianos ou pode ser direcionada diretamente aos viveiros. Apesar do reservatório ficar um nível acima dos viveiros todo abastecimento é feito por bombeamento.

O CTPA onde foi realizado o estágio também abriga aulas práticas do curso de Tecnologia em Aquicultura, entre outros cursos presentes na Universidade, tendo um propósito maior para os tecnólogos em aquicultura para obtenção de uma aula prática, onde a prática no manejo dos tanques, manejo de espécies e dia a dia de uma piscicultura torna um ambiente mais completo capacitando ainda mais os alunos que aprendem na prática a gestão dos setores aquícolas.

Também existem diversos projetos em andamento paralelos ao curso, projetos de ensino como pesquisa e extensão que visam a descoberta de novas tecnologias e melhoramentos na produção do pescado, sendo um setor em crescimento e com referência na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

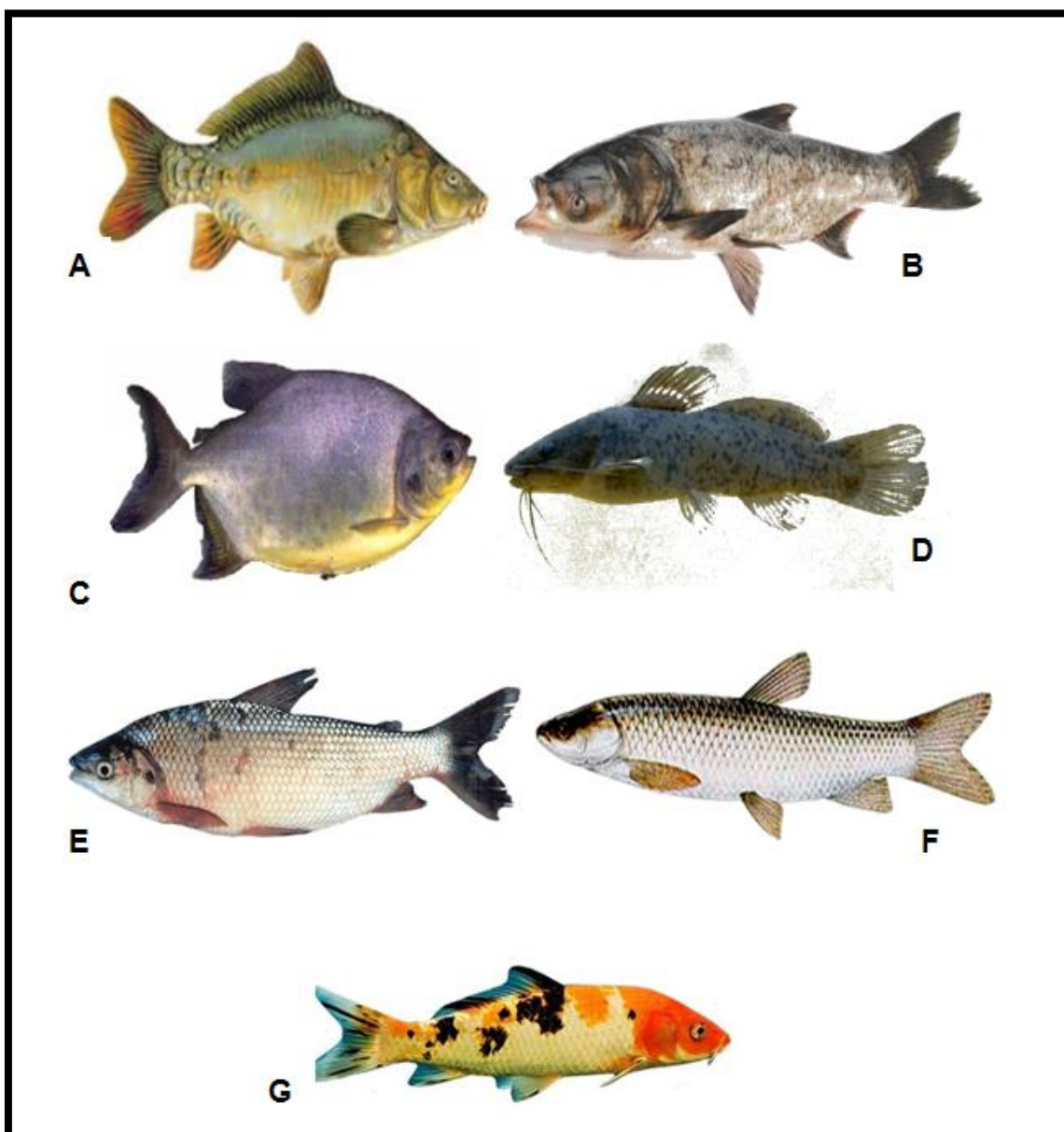
O crescimento do CTPA está aumentando com a construção de seis estruturas de prédios, que ao final da obra servirão para auxiliar mais nas aulas realizadas no centro de pesquisa, onde as estruturas poderão contar com laboratórios de ensino, diversos tanques de concreto para melhor manejo e observação de espécies entre outros benefícios que serão de extrema importância na aprendizagem e desenvolvimento do setor e dos futuros trabalhos e pesquisas que estão por vir na nossa região.



### 3.1 Espécies de peixes criadas

Espécies de peixes cultivadas no CTPA para a realização de atividades e pesquisas.

Figura 3. Espécies de peixes criadas no CTPA



**A.** Carpa Húngara (*Cyprinus carpio*); **B.** Carpa cabeça grande (*Hypophthalmichthys nobilis*); **C.** Pacu (*Piaractus mesopotamicus*); **D.** Jundiá (*Rhamdia quelen*); **E.** Grumatã (*Prochilodus lineatus*); **F.** Carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*); **G.** Carpa colorida (*Cyprinus carpio*).

Fonte: Panorama da aquicultura; Piscicultura panamá; Ceará tilápia.



## 4 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante a realização do estágio foram realizadas diversas atividades de manejo, porém a principal atividade desenvolvida durante a realização foi o acompanhamento do processo reprodutivo da Carpa húngara (*Cyprinus carpio*).

Com isso as atividades descritas nesse relatório estarão diretamente ligadas ao processo reprodutivo desse peixe, a qual envolve:

- Captura, seleção e transporte dos reprodutores;
- Identificação, pesagem e marcação dos reprodutores;
- Preparação do hormônio e Indução hormonal
- Desova.

### 4.1 Captura, seleção e transporte dos reprodutores

A primeira atividade realizada foi a localização do tanque onde estariam os indivíduos aptos a reprodução, localizados no tanque de numero 12 que fica no grupo de tanques 4 (Figura 4). Os reprodutores ali presentes foram capturados para observação através de redes de despesca com a dimensões que cobrisse toda extensão do tanque, sendo o tamanho ideal para as redes utilizadas de 1,5 vezes maior que a altura do tanque e 2,5 vezes maior de largura, deixando assim sem a possibilidade de escape dos peixes (Figura 5).

Todo material que foi utilizado nas captura dos peixes foi disponibilizada pelo CTPA, sendo os materiais de captura apropriados para a realização da atividade sem que pudesse machucar os peixes.

Figura 4. Tanque dos reprodutores



Fonte: Luan Reck Goulart

Figura 5. Captura dos reprodutores



Fonte: Luan Reck Goulart

Após ser feita a passagem da rede pelo tanque e feita a captura dos reprodutores foi selecionado somente os reprodutores que melhor estariam aptos à indução hormonal para a reprodução. Os peixes ainda dentro da água,

na bolsa da rede de pesca, foram virados com o abdômen para cima onde o técnico responsável pela reprodução massageia pressionando com o dedo polegar o abdômen no sentido da cabeça à cauda (Figura 6).

Figura 6. Seleção de reprodutores no CTPA



Fonte: Luan Reck Goulart

Os melhores reprodutores foram selecionados através das características citadas por Woynarovich e Hóvath (1989), para as fêmeas as características desejadas são observadas pelo abdômen bem desenvolvido e abaulado, macio ao toque, papila urogenital proeminente e de coloração vermelhada ou rosada e com o orifício genital levemente aberto.

Já para os machos a relação feita na hora da seleção é através da liberação de algumas gotas de sêmen enquanto o seu abdômen é massageado lentamente. Em algumas espécies o macho apresenta dimorfismo sexual evidente, por exemplo o dourado que é notável a sua nadadeira peitoral áspera, enquanto no lambari essa mesma característica é apresentada na nadadeira anal.

Esses modos entre outros de observação, para identificar um peixe sexualmente maduro são subjetivas, necessitando as vezes de uma avaliação mais criteriosa, que indique com mais certeza o estágio de maturação gonadal, podendo envolver diversos fatores que influenciam na desova, tais como: temperatura, alimentação, período, pH, Oxigênio dissolvido entre outros. O

melhor momento da aplicação hormonal aumenta as chances de sucesso dos índices reprodutivos (Murgas et al., 2011).

Quando os peixes forem capturados sendo eles criados em sistemas controlados, pisciculturas ou da natureza (rios, lagos, represas ou barragens), eles devem sempre serem transportados através de caixas, baldes ou sacolas plásticas com oxigenação complementar, quando forem levados a grandes distâncias o meio de transporte mais recomendado para os reprodutores é através do transfish (Figura7), que possui uma oxigenação auxiliar, tendo assim melhores condições e menor estresse dos peixes (QUEROL et al. 2013).

Figura 7. Transporte de peixes feito por Transfish (A) e Sacolas plásticas com oxigenação extra (B)



Fonte: Google

Para o transporte dos reprodutores feita no CTPA foram utilizados baldes de plásticos de 100L com água limpa, sendo a maneira de transporte usual para o local, pois as distâncias percorridas para o deslocamento dos peixes nesta área é curta, não causando nenhum tipo de dano ao animal.

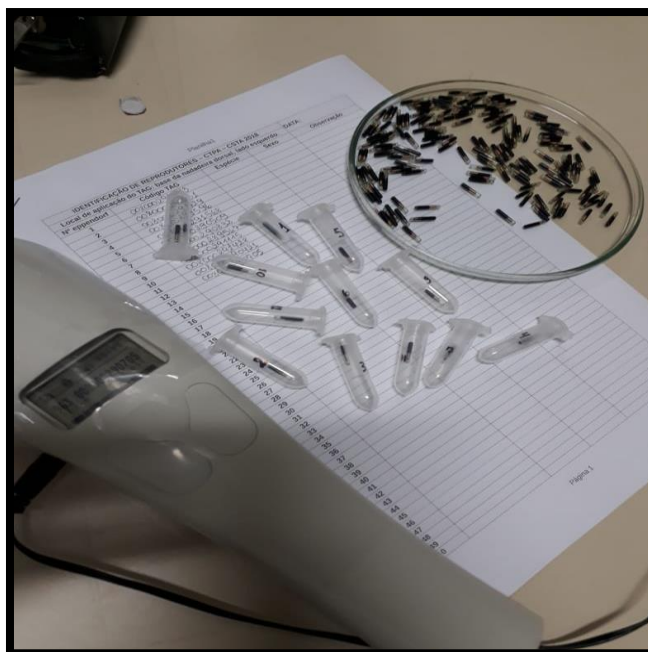


## 4.2 Identificação, pesagem e marcação dos reprodutores

Para fazer a identificação e marcação nos peixes selecionados foram utilizados microchips, disponibilizados ao CTPA e ao curso de Tecnologia em Aquicultura para o uso nos animais.

Os microchips tiveram suas numerações identificadas e tabeladas antes da aplicação nos peixes para facilitar ainda mais na identificação (Figura 8).

Figura 8. Leitor e Microchips que foram utilizados na marcação dos peixes



Fonte: Luan Reck Goulart

Estes microchips apresentam numeração internacional única que podem ser lidas através de um escâner eletrônico, são de simples manipulação e fornecem informações certas e seguras sobre os indivíduos que apresentarem o chip inserido no corpo (Figura 9).

Figura 9. Microchips (A) e Escâner (B) utilizados na chipagem



Fonte: Luan Reck Goulart

As quantidades de informações e os benefícios que os microchips implantados nos animais podem trazer numa piscicultura são inúmeras, permitindo a predição dos valores genéticos de cada animal, também auxiliando na determinação dos acasalamentos, diminuindo assim a ocorrência de acasalamentos do tipo cosanguíneos, podendo potencializar os ganhos genéticos a partir de dois indivíduos selecionados para uma característica desejada e aumentando as suas eficiências (OLIVEIRA et al., 2011).

Na estrutura do CTPA nem todos peixes apresentavam os microchips, sendo assim um ponto negativo no manejo de reprodução, onde somente os conhecedores das origens de cada peixe poderiam avaliar e identificar um melhor casal para a reprodução desses animais.

No entanto, alguns peixes tiveram os microchips implantados, sendo nos reprodutores alocados na região da nadadeira dorsal intramuscular, independente do sexo do animal (Figura 10).

Figura 10. Aplicação do microchip na nadadeira dorsal do peixe reprodutor



Fonte: Luan Reck Goulart

No momento da chipagem havia duas caixas de água de 200L com água corrente e telas para que não houvesse alguma maneira de escape, a caixa 1 estava destinada para os machos selecionados, já a caixa 2 estavam todas fêmeas que seriam utilizadas. A chipagem foi realizada no mesmo local, com o auxílio de uma estrutura de madeira em formato de "V" foi colocado o peixe coberto por um pano úmido para minimizar o estresse (Figura 11).

Figura 11. Local e matérias para aplicação dos microchips



Fonte: Luan Reck Goulart

Ao término da chipagem com os machos e fêmeas já devidamente identificados foram colocados em tanques escavados separados, divididos em machos e fêmeas para assim prosseguir a etapa de indução hormonal.

### 4.3 Indução hormonal

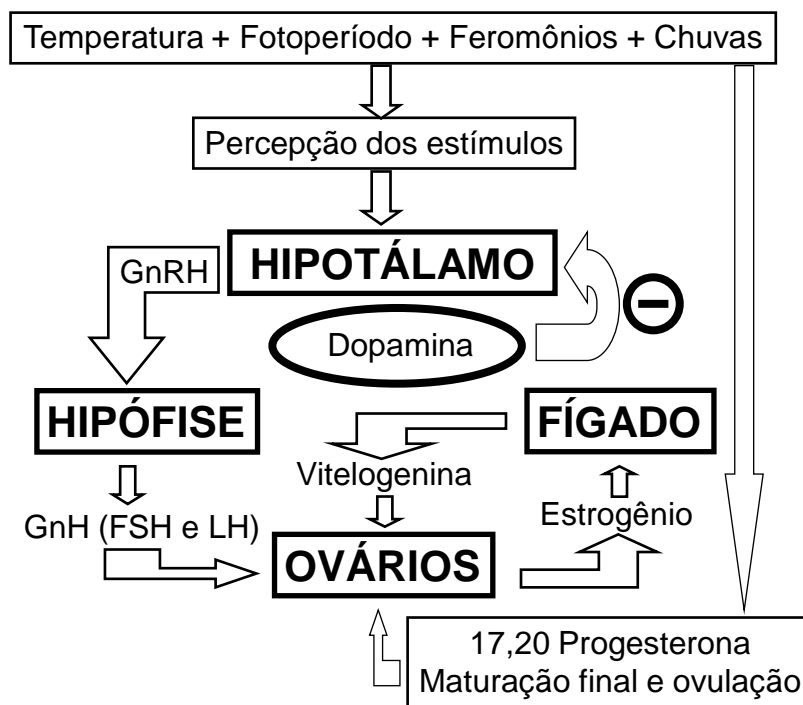
Alguns peixes que realizam a piracema, quando são retirados do seu habitat natural e criados em sistemas confinado, apresentam restrição de alguns estímulos externos como, migração, profundidade ou corredeiras (MYLONAS et al., 2010). Sendo estes estímulos fundamentais para resposta do peixe na hora da reprodução.

Com o estímulo externo criado no habitat natural, no hipotálamo se inicia uma sequência de eventos fisiológicos ligados à reprodução, proporcionando a liberação de hormônios como a gonadotropina (GnRH) e a dopamina. Onde o GnRH é responsável por estimular a hipófise que produz e libera hormônios gonadotrópicos que na circulação chegam até as gônadas (FSH e LH). A função do hormônio folículo estimulante (FSH) é de atuar nas gônadas de maneira em que ela estimule a liberação de andrógenos e estrógenos, a quais tem a fundamental serventia de fazer o crescimento gonadal e a produção de gametas, pela gametogênese e pela vitelogênese. Havendo também o



hormônio luteinizante (LH) que vai atuar na maturação final dos gametas e sua posterior liberação (Figura 12) (HARVEY & CAROLSFELD, 1993).

Figura 12: Eixo hormonal



Fonte: Autor

Ao final da vitelogênese começa a "fase de dormência", em que é caracterizado por apresentar uma baixa atividade ovariana (ZANIBONI FILHO & WEINGARTNER, 2007). Nessa etapa a condição ambiental deve ser favorável conforme a espécie do peixe para que assim inicie à maturação final gonadal, que é quando a vesícula germinativa (núcleo) migra para a periferia celular, para que os ovócitos estejam prontos para serem eliminados e assim acarretar na ovulação. Caso passe o "período de dormência" e não ocorra à maturação final gonadal devido à falta dos estímulos externos ambientais, inicia-se o processo de atresia folicular, havendo a degeneração ou involução dos folículos do ovário (VAZZOLER, 1996).

Entretanto, para que não ocorra a reabsorção celular por falta das condições favoráveis ambientais, tende-se a fazer a aplicação da técnica de indução hormonal nos peixes que se encontram maduros, com a finalidade de induzir o rompimento da vesícula germinal e posteriormente a ovulação. Para os peixes machos o hormônio age com a finalidade de fazer com que aumente

o número de células espermáticas, gerando um maior volume de sêmen (ZANIBONI FILHO & WEINGARTNER, 2007).

Para a realização da indução hormonal os peixes foram retirados dos seus tanques de terra e transferidos para tanques de observação (Figura 13).

Figura 13. Peixes em tanques de cimento a espera da dose hormonal



Fonte: Luan Reck Goulart

Na indução feita no CTPA foi utilizado o hormônio Chorulon® 5000 UI, análogo de LH, o qual apresenta custo inferior a hipófise, porém que demonstra bons resultados na indução dos peixes (Figura 14).

Figura 14. Chorulon® 5000 UI utilizado na indução hormonal



Fonte: Luan Reck Goulart

#### 4.3.1 Preparação do hormônio

Na preparação do hormônio para a indução foi misturado o conteúdo dos dois frascos que equivalem a 1 dose ou 5ml do hormônio, entretanto para a ocasião e níveis de maturação dos peixes utilizados na reprodução foi estabelecido e aplicado somente uma dose nos machos e fêmeas, sem haver a dose preparatória, em que, seriam divididas as quantias destinadas para fêmea e macho em duas aplicações, a primeira correspondendo a 10% e a dose final 90%, aplicada após 12h da primeira dose.

A aplicação foi preparada com doses de hormônio de 500 UI/Kg para a fêmea e 200 UI/Kg para o macho, baseando-se na metodologia de Valentin (2007) onde sugere que a dose de hormônio seja de 5UI por grama de peso vivo do peixe. O peso vivo médio das fêmea era de aproximadamente 3,5Kg e dos machos 3Kg, totalizando uma dose total de 1750UI ou 1,75 ml para a fêmea e 1500UI ou 1,5ml para o macho.

O horário aproximado da desova é baseado no acúmulo de temperatura a cada hora, que é chamado de hora grau. Havendo um cálculo feito a partir do

somatório das temperaturas que são medidas a cada hora a partir da última aplicação de hormônio.

Cada hora grau vai variar de acordo com a espécie de peixe utilizado e a temperatura da água onde estão os peixes. No caso das Carpas utilizadas na indução elas tem hora grau de aproximadamente 260°, sendo assim a ultima aplicação da dosagem de hormônio deve-se medir a temperatura da água onde os peixes encontram-se e dividir a hora grau pela temperatura encontrada na água, ou seja: hora grau da carpa é de 260 e a temperatura da água estava 25°C, deve-se então dividir 260 por 25, obtendo-se o valor de 10,4 horas, que será a média de horas em que a fêmea levará para estar pronta para a desova, após a última aplicação hormonal.

#### **4.3.2 Locais de aplicação do hormônio**

O local de aplicação é realizada de acordo com o conhecimento do técnico que irá realizar, normalmente o peixe é coberto por uma toalha úmida colocada sobre uma superfície de preferência côncava.

A aplicação pode ser feita em mais de um local (Figura 15), sendo mais comum a aplicação atrás da nadadeira peitoral ou intramuscular abaixo da nadadeira dorsal. O local de aplicação adotado na prática realizada foi atrás da nadadeira peitoral (inserção da nadadeira).

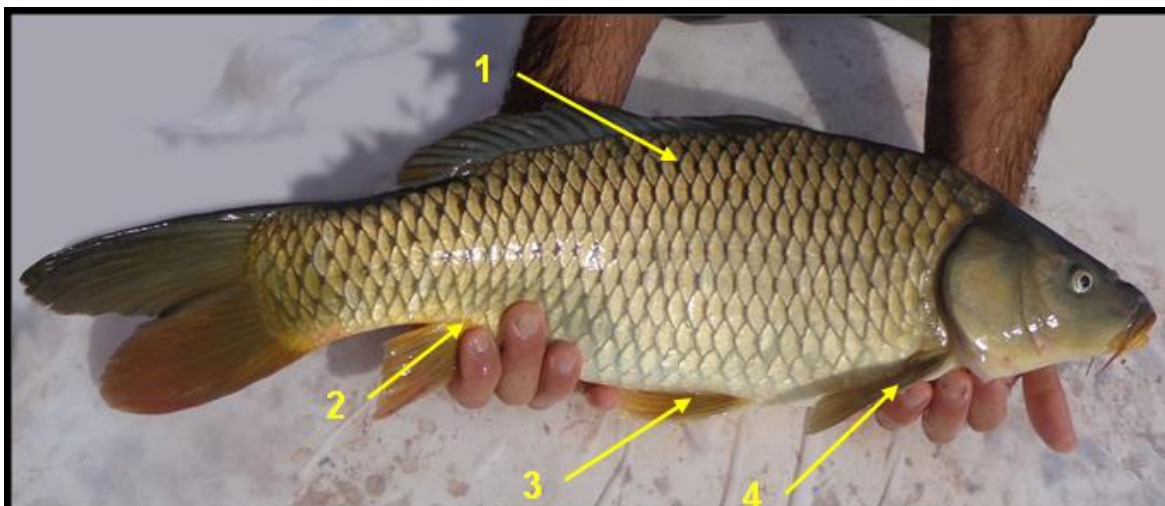


Figura 15. Diversos locais de aplicação do hormônio, **1)** Intramuscular: inserir a agulha na musculatura abaixo da nadadeira dorsal, **2)** Intracaudal: inserir a agulha próxima à nadadeira anal, **3)** Intrabdôminal: inserir a agulha abaixo da nadadeira pélvica, **4)** atrás da nadadeira peitoral existe uma região sem escamas de fácil acesso a musculatura.

Fonte da figura : <http://www.pisciculturapanama.com.br/especies/carpas/carpa-hungara>

Toda manipulação feita durante a indução no CTPA foi realizada tendo a utilização de luvas cirúrgicas, agulhas e seringas somente para este fim, sendo também o armazenamento do hormônio em um lugar seco e arejado, manipulado somente por pessoas com conhecimento e responsáveis pelo setor.

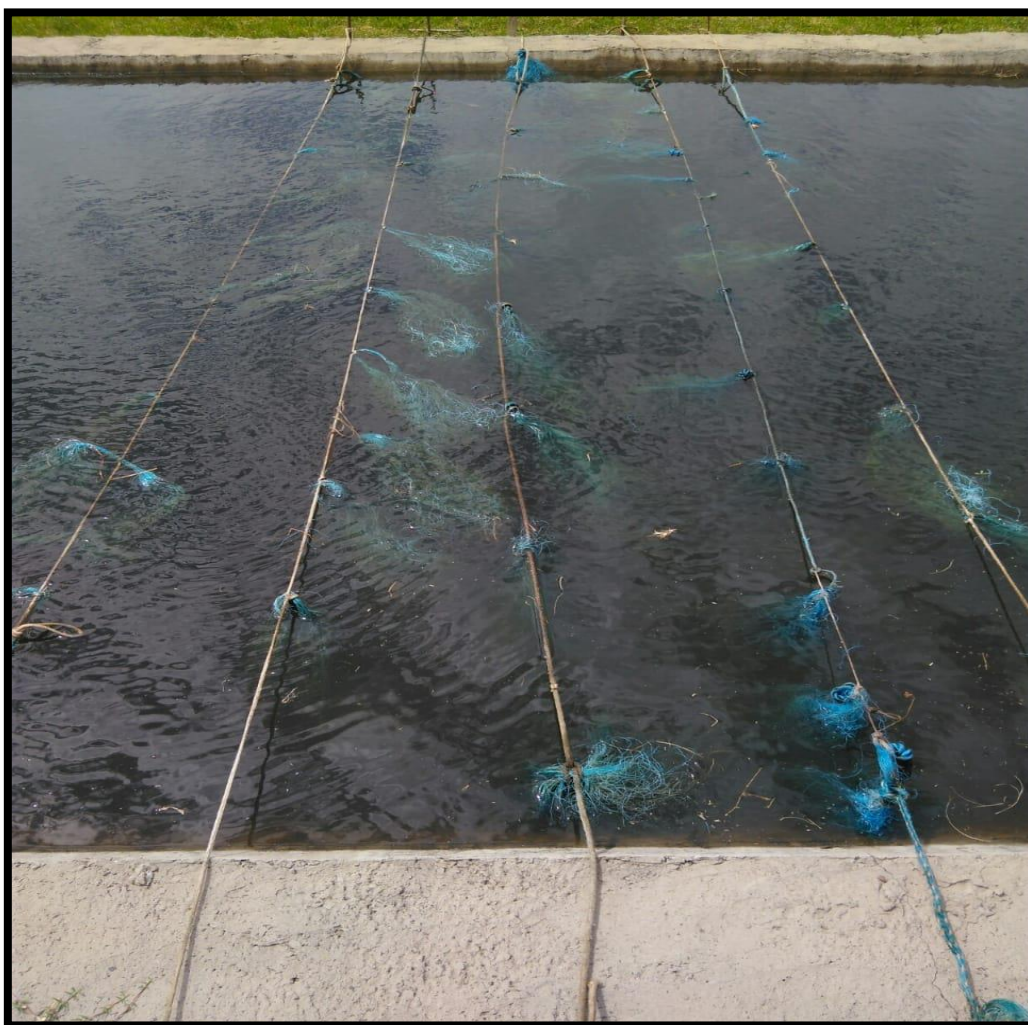
#### 4.4 Desova

Na realização do trabalho de reprodução das carpas Húngaras, utilizou-se da indução hormonal juntamente com um ambiente controlado para a desova natural, sendo a desova feita em um substrato do tipo kakaban, instalados nos tanques construídos em cimento.

Para que isso pudesse acontecer após a indução hormonal nos peixes machos e fêmeas os mesmos sucessivamente foram retirados do seus tanques de observação onde encontravam-se e foram levados aos tanques de cimento onde aconteceria a reprodução.

O tanque de cimento foi previamente preparado com kakabans disponibilizados por toda superfície do tanque de maneira horizontal para que a fêmea pudesse depositar seus óvulos entre o substrato (Figura 16). A distribuição dos peixes por tanque foi definida em 2 machos para 1 fêmea.

Figura 16. Tanque de cimento com kakabans instalados



Fonte: Luan Reck Goulart

Conforme foi calculado a hora grau para as carpas, no dia seguinte os técnicos foram analisar os kakabans para averiguar se houve o depósito dos ovos no substrato, podendo assim então constar que a desova foi realizada com sucesso, sendo visível a olho nu os ovos aderidos no substrato (Figura 17). Após a desova, os reprodutores são retirados do tanque, ficando apenas os kakabans (substrato artificial) com os ovos aderidos para a incubação.



Figura 17. Ovos aderidos ao kakaban



Fonte: Luan Reck Goulart

Com isso, os kakabans ainda com os ovos aderidos são transferidos para um tanque escavado, sendo bem maior que o de cimento. Para a realização da transferência dos kakabans foi utilizado um balde plástico de 100L com 1/2 de água do viveiro onde estavam os ovos e aclimatados na água do novo viveiro onde foram postos (Figura 18).

Figura 18. Aclimação dos ovos das Carpas que serão postas no viveiro



Fonte: Luan Reck Goulart

Assim que a aclimação foi feita os kakabans foram fixados nos cantos do viveiro, até que a eclosão ocorra (Figura 19).



Figura 19. Kakabans instalados nos cantos do viveiros



Fonte: Luan Reck Goulart

Anteriormente a alocação dos ovos ou soltura de larvas, deve-se ter preparado o viveiro pois é parte importante no desenvolvimento das larvas e taxa de mortalidade futura. Para um viveiro estar bem preparado deve-se diariamente ter o monitoramento da água, sendo fundamental a sua qualidade.

É recomendado que o tanque já esteja previamente adubado e com abundância de fitoplâncton, pois este será o alimento inicial das larvas/alevinos, seguindo depois para uma ração farelada com teor de proteína de 32%, fornecida de 4 a 5 vezes ao dia.

O fator que complementa a abundância de fitoplâncton é a transparência da água, sendo um parâmetro bem simples de se avaliar e que não necessita de equipamentos sofisticados. É muito utilizada na caracterização das condições dos viveiros. A transparência pode ser indicativa da densidade da população planctônica (fitoplanctons e zooplânctons), também a qualidade em relação à turbidez da água, presença de partículas sólidas em suspensão na

água, e é medida com o disco de Secchi (Figura 20). Esse equipamento simples é composto de uma fita métrica e um disco circular de duas cores, preto e branco, que tem por objetivo registrar a profundidade onde as cores do disco não são mais perceptíveis na água.

O monitoramento de transparência do viveiro onde as larvas foram postas foi realizado diariamente às 12:00h, onde as medições de transparência chegavam de 20 a 25cm dependendo do dia.

Figura 20. Medição de transparência do viveiro com o auxílio do disco de secchi



Fonte: Luan Reck Goulart

Outro fator de importância na qualidade de água para alevinagem é o oxigênio dissolvido ( $O_2D$  mg/L), o qual foi analisado diariamente às 8:00h juntamente com a temperatura da água, utilizando-se um Oxímetro (Figura 21) que tem as 2 funções de medições, gerando resultados médios de  $O_2D$ : 6,3mg/l e temperatura da água: 15,9°C.

Os valores adequados de oxigênio para os peixes devem ser superiores a 4mg/L, valores menores que isso poderão causar estresse nos animais, e como consequência diminuição na alimentação, o crescimento e a saúde serão prejudicados. Recomenda-se verificar o oxigênio nas primeiras horas do dia, e antes dos animais serem alimentados, pois durante toda noite os organismos aquáticos e as algas irão consumir boa parte do oxigênio da água do tanque.

Figura 21. Medição de temperatura e Oxigênio dissolvido na água



Fonte: Luan Reck Goulart

Com aproximadamente 20 dias no viveiro foi realizado uma biometria dos peixes (Figura 22), podendo ser observado o potencial do crescimento gerado nesse período, o que para os técnicos do CTPA foi um excelente resultado, muito satisfatório, que foi gerado através da reprodução induzida das Carpas, tendo como objetivo concluído com sucesso.



Figura 22. Carpas com aproximadamente 20 no viveiro escavado



Fonte: Luan Reck Goulart

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio curricular supervisionado desenvolvido no Centro de Tecnologia em Pesca e Aquicultura possibilitou o melhor aproveitamento de tudo que foi estudado em sala de aula, podendo ser colocado em prática os procedimentos que somente poderiam ser feito a campo. O objetivo principal do estágio foi trabalhar com reprodução induzida de Carpas, porém, também foi acompanhado outros parâmetros que englobam o processo de reprodução, tais como: o manejo de limpeza, adubação e qualidade da água dos viveiros,

manejo de arraçoamento diário dos peixes, análises de estrutura do solo dos viveiros e suas características, entre outras.

No período de estágio, foi de extrema importância a participação e ajuda dos demais colegas que participaram do estágio, juntamente com os técnicos e professores que foram lá presentes, pois todo tipo de dificuldades e dúvidas foram sanadas assim que surgidas, para que não houvesse quaisquer problemas na realização das atividades.

O Centro de Tecnologia em Pesca e Aquicultura da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) - campus Uruguaiana, tem um setor com grande potencial em desenvolvimento, podendo abrigar diversos cursos referentes a piscicultura e abranger mais estágios para que assim mais alunos possam desfrutar do conhecimento gerado nesse período de estágio, podendo assim ser feitos cada vez mais trabalhos e pesquisas em prol do melhor aproveitamento aquícola na região e permitindo-lhes conhecer toda fisiologia, o ciclo do peixe, da reprodução, fase larval, engorda e tudo que os cerca nestas diversas áreas.

## REFERÊNCIAS

BALDISSEROTO, B.; GOMES, L.C. **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. 2.ed.Santa Maria: Ed. UFSM, 2010. 608p.

BOZANO, G.L.N. Viabilidade Técnica da Criação de peixes em tanques-redes. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA**, 12., 2002, Goiânia. Anais... Goiânia: Abraaq. 2002. p.107-111.

COSSINS, A.R. e CRAWFORD,D.L. (2005). Fish as models for environmental genomics. **Nature** 6, 324-331.

CURSO DE AQUICULTURA. **Imagem do CTPA** Disponível em: <[www.cursos.unipampa.edu.br/cursos/aquicultura](http://www.cursos.unipampa.edu.br/cursos/aquicultura)> Acesso: 25/06/2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO.**The state of world fisheries and aquaculture (SOFIA) 2010**. Rome: Fisheries and Aquaculture Department of Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010

HARVEY, B.; CAROLSFELD, J. **Induced breeding in tropical fish culture**. Ottawa: IDRC, 1993. p.144.

HAWART M., SOTO D., ARTHUR J.R. **Cage Aquaculture**.FAO, 2007. P. 102

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA – MPA. **Caderno consolidação dos dados estatísticos**: estatísticas 2008 e 2009. Brasil, 2010. P. 6

MURGAS, L.D.S.; FELIZARDO, O.; FERREIRA, M.R.; ANDRADE, ES.; VERAS, G.C. Importância da avaliação dos parâmetros reprodutivos em peixes nativos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.35, p.186-191, 2011.

MYLONAS, C.C.; FOSTIER, A.; ZANUY, S. Broodstock management and hormonal manipulations of fish reproduction. **Gen Comp Endocrinol**, v.165, p.516-534. 2010.

NOCILLADO, J.N.; ELIZUR, A. Neuroendocrine regulation of puberty in fish: Insights from the grey mullet (*Mugil cephalus*) model. **Mol Reprod.**, v.75, p.355-361, 2008.

OLIVEIRA, A.V.; PRIOLI, J.A.; PRIOLI, S.M.A.P.; PAVANELLI, C.S.; JÚLIO Jr, H.F.; PANARARI, R.S. Diversity and genetic distance in populations of *Steindachnerina* in the Upper Paraná river floodplain. **Genetica**, v.115, p.259-257, 2011.

PISCICULTURA PANAMA. **Imagem espécies de peixes**. Disponível em: <[www.pisciculturapanama.com.br/especies/carpas/carpa-hungara](http://www.pisciculturapanama.com.br/especies/carpas/carpa-hungara)> Acesso em 25/06/2019.

PTASZYNSKA, M. Reprodução de Peixes. **Compêndio de Reprodução, Intervet International bv**, p.327-343, 2007.

QUEROL, M.V.M; Pessano, E.F.C.; Brasil, L.G.; Chiva, E.Q.; Gralha, T.S. Eds. 2013. Tecnologia de reprodução de peixes em sistema de cultivo: **Indução hormonal através do extrato hipofisário da Palometa**. Distribuição digital, UNIPAMPA, 81p.

LABORATÓRIOS URUGUAIANA. **Imagem aérea do CTPA**. Disponível em: <[www.sites.unipampa.edu.br/laboratoriosuruguaiana](http://www.sites.unipampa.edu.br/laboratoriosuruguaiana)> Acesso 25/06/2019.

VALENTIN F. N. **Efeito da idade das matrizes de tilápias do *Nilo oreochromis niloticus* no desenvolvimento embrionário e larval**. 43p. Dissertação (Mestre em Aquicultura) Universidade Estadual Paulista - UNESP, Jaboticabal, 2007.

VAZZOLER, A.E.A.M. *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: EDUEM, 1996.

VINATEAE, L. **Princípios químicos para qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões**. Florianópolis, Ed. UFSC, 1997

WEINGARTNER, M.; ZANIBONI FILHO, E.; Baldisseroto, B.; Gomes, L.C. (Org.). **Espécies nativas para a piscicultura do Brasil**. Santa Maria: Editora UFSM, v. Único, p. 257-286, 2005.

WOYNAROVICH, E.; HORVÁTH, L. **Propagação artificial de peixes de águas tropicais: manual de extensão**. Brasília: FAO/CODEVASF/CNPQ, 1989. 225p.

ZANIBONI - FILHO, E.; WEINGARTNER, M. Técnicas de indução da reprodução de peixes migradores. **Revista brasileira de reprodução animal**, v.31, p. 367 – 373, 2007.